

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-122785

(43)Date of publication of application : 06.05.1994

(51)Int.Cl. C08K 7/06
C08K 3/04
C08L101/00
C09D 5/24
C09D 11/10
H01B 5/14
H05K 1/09

(21)Application number : 03-326181

(71)Applicant : NIKKISO CO LTD
NIPPON ACHISON KK

(22)Date of filing : 10.12.1991

(72)Inventor : KATO NAOKI
FUKADA HIROYUKI

(54) CONDUCTIVE COMPOSITION, CONDUCTIVE COATING MATERIAL, CONDUCTIVE INK, AND ELECTRIC CIRCUIT BOARD

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a conductive compsn. suitable for forming a conductive path of an electric circuit by compounding a vapor-growth carbon fiber, a carbon black, and a resin component.

CONSTITUTION: A conductive compsn. contains a vapor-growth carbon fiber, a carbon black, and a resin component comprising a thermoplastic resin and/or a thermosetting resin and is used for preparing a conductive coating material or a conductive ink suitable for forming a conductive path. The compsn. usually contains 30-75wt.% resin component. When the compsn. is used as the conductive coating material and the conductive ink, the sum of the amts. of the carbon fiber and the carbon black is pref. 60wt.% or lower.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-122785

(43)公開日 平成6年(1994)5月6日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 K 7/06	K C J	7242-4 J		
3/04	K A B	7242-4 J		
C 0 8 L 101/00	.	7242-4 J		
C 0 9 D 5/24	P Q W	7211-4 J		
11/10	P S V	7415-4 J		

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-326181

(22)出願日 平成3年(1991)12月10日

(71)出願人 000226242

日機装株式会社

東京都渋谷区恵比寿3丁目43番2号

(71)出願人 391047558

日本アチソン株式会社

兵庫県神戸市中央区伊藤町119番地

(72)発明者 加藤 直樹

東京都渋谷区恵比寿3丁目43番2号 日機装株式会社内

(72)発明者 深田 博之

神戸市中央区伊藤町119番地 日本アチソン株式会社内

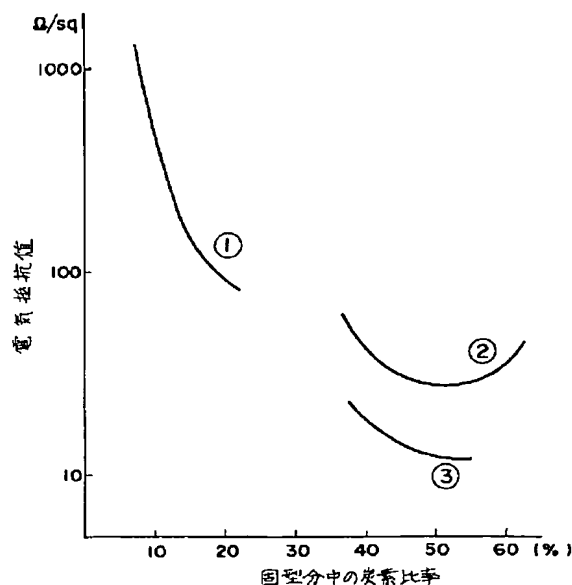
(74)代理人 弁理士 福村 直樹

(54)【発明の名称】 導電性組成物、導電性塗料、導電性インク及び電気回路基板

(57)【要約】 (修正有)

【構成】 気相成長炭素繊維とカーボンブラックと熱可塑性樹脂及び／又は熱硬化性樹脂とを含有した組成物。この組成物からなる導電性塗料、導電性インク、及び電気回路基板。

【効果】 特に導電性を持たせるための工夫をしなくても高い導電性を有する成形品を製造できると共に、帯電防止性を付与でき、又、この導電性組成物を使用して対象物に対して密着性が大きくて剥離することがなく、錆び付きもない導電性塗膜を形成できる導電性塗料または導電性インクを製造できる。密着性の大きな導電性塗膜で形成された電気回路を有する信頼性の高い電気回路基板が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 気相成長炭素繊維とカーボンブラックと熱可塑性樹脂及び／又は熱硬化性樹脂とを含有することを特徴とする導電性組成物。

【請求項2】 前記請求項1に記載の導電性組成物を含有することを特徴とする導電性塗料。

【請求項3】 前記請求項1に記載の導電性組成物を含有することを特徴とする導電性インク。

【請求項4】 前記請求項1に記載の導電性組成物で形成された導電路を有することを特徴とする電気回路基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は導電性組成物、導電性塗料、導電性インク及び電気回路基板に関し、更に詳しくは、高い導電性を備えた導電性組成物、その導電性組成物を用いて形成された導電性塗料及び導電性インク、並びにその導電性組成物を用いて形成された導電路を有すると共に基板との密着性の高い電気回路基板に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする技術的課題】従来、電気回路基板における導電路は、例えば、金属粉末や金属繊維を含有する塗料を基板に塗布することにより形成されていた。しかしながら、前記塗料を用いて形成された導電路は、金属を含有しているため、時間の経過と共に金属が酸化することにより導電性が低下するという問題、あるいは電気回路基板を湾曲させたり、折り曲げたりすると、基板から導電路が剥離するという問題があった。

【0003】金属の腐食による導電性の低下という問題を解消するために、金属の代わりに炭素繊維またはカーボンブラックを用いて導電性塗料を形成するという試みもなされてはいるが、そのような導電性の塗料を用いた導電路は金属を用いるとき程の導電性を有していない。かかる欠点を解消して十分な導電性を獲得するために、炭素繊維またはカーボンブラックを大量に配合して調製した導電性の塗料で導電路を形成しても、そのような導電性の塗料で形成した導電路内にボイドが増加するので、予期する程の導電性の向上はない。

【0004】本発明は前記課題を解決することを目的とする。すなわち、本発明の目的は、電気回路における導電路を形成するのに好適な導電性組成物、この導電性組成物を使用して導電路を形成するのに好適な導電性塗料及び導電性インク、前記導電性組成物を用いることにより、基板に対する密着性の向上した導電路を有する電気回路基板を提供することを目的とする。

【0005】

【前記課題を解決するための手段】前記課題を解決するための請求項1に記載の発明は、気相成長炭素繊維とカーボンブラックと熱可塑性樹脂及び／又は熱硬化性樹脂

とを含有することを特徴とする導電性組成物であり、請求項2に記載の発明は、前記請求項1に記載の導電性組成物を含有することを特徴とする導電性塗料であり、請求項3に記載の発明は、前記請求項1に記載の導電性組成物を含有することを特徴とする導電性インクであり、請求項4に記載の発明は、前記請求項1に記載の導電性組成物で形成された導電路を有することを特徴とする電気回路基板である。

【0006】以下、この発明を更に詳しく説明する。

(1) 導電性組成物

本発明の導電性組成物は、気相成長炭素繊維とカーボンブラックと熱可塑性樹脂及び／又は熱硬化性樹脂とを含有する。

－気相成長炭素繊維－

本発明に使用される気相成長炭素繊維としては、例えば所謂創生微細炭素繊維を挙げることができる。前記創生微細炭素繊維としては、たとえば、シード法や、流動法による気相成長炭素繊維等を挙げることができる。

【0007】この気相成長炭素繊維は、たとえば、ベンゼン、メタン、一酸化炭素等の炭素化合物と触媒である鉄、ニッケル等を含有する有機遷移金属化合物とを、水素等のキャリアガス中で、800～1,300℃に加熱して熱分解することにより得ることができる。加熱時間は、この気相成長炭素繊維をどのような直径及び長さで成長させるかに応じて決定される。

【0008】前記気相成長炭素繊維は、前記例示の製造方法により得られるものに限定されず、要するに、炭素源となる化合物を遷移金属の触媒作用により浮遊状態で炭素繊維を形成することができる製造方法により得られるものであれば、どのような製造方法により得られるものであっても良い。なお、気相成長炭素繊維は、前記のようにして連続生産するとその表面にタール状物質が付着することがある。そのような場合には、得られた気相成長炭素繊維を溶剤で洗浄し、あるいは不活性気流中で500～1,000℃に加熱処理するのが好ましい。

【0009】本発明における気相成長炭素繊維には、前記気相成長炭素繊維を熱処理して得られる黒鉛化繊維が含まれる。この黒鉛化繊維は、たとえば、前記気相成長炭素繊維を、2,000℃以上、特に2,000～3,000℃で30分間以上加熱することにより得ることができる。

【0010】ところで、本発明における導電性組成物は、マトリックスである樹脂成分中に気相成長炭素繊維とカーボンブラックとが分散した状態を呈している。この分散状態は電子顕微鏡で容易に観察することができる。かかる状態で導電性を有するためには、気相成長炭素繊維とカーボンブラックとが電気的に接触状態になっている必要がある。そのためには、気相成長炭素繊維については、ある程度の直径と繊維長さとを有することが好ましい。気相成長炭素繊維の直径が小さかったり、あ

るいはその繊維長さが短か過ぎたりすると、気相成長炭素繊維同士の接触、あるいは気相成長炭素繊維とカーボンブラックとの接触が十分に実現されないことがあり、接触が不十分であったりすると導電性が十分に発現しないことがあるからである。もっとも、気相成長炭素繊維の繊維長さは、また長ければ長い程良いというものでもない。というのは、長すぎる気相成長炭素繊維は、凝集を起こすことによって、他の気相成長炭素繊維あるいはカーボンブラックとの十分な接触を確保することができなくなるからである。したがって、この黒鉛化繊維を含む意味での気相成長炭素繊維には、導電性組成物が十分な導電性を発現するための望ましい繊維径及び繊維長さが存在する。もっとも気相成長炭素繊維の繊維長さ及び繊維径は長ければ長いほどあるいは大きければ大きい程良いというものでもない。というのは繊維径が長すぎると、気相成長炭素繊維がマトリックス樹脂中で凝集を起こして気相成長炭素繊維同士あるいは気相成長炭素繊維とカーボンブラックとの十分な電気的な接触を維持することができなくなることがあるからである。また繊維の直径は小さい方が、同一含有量での繊維本数が増えて導電性が向上する。しかしながら小さ過ぎると加工時に切断され易くなる。したがって、導電性組成物中に存在する気相成長炭素繊維の繊維径及び繊維長さに好ましい範囲が存在することになる。この発明者らの検討によると、十分な導電性を有する導電性組成物における気相成長炭素繊維の繊維径は、通常、 $0.1 \sim 2.0 \mu\text{m}$ 、好ましくは $0.2 \sim 1.5 \mu\text{m}$ 、特に好ましくは $0.3 \sim 1.0 \mu\text{m}$ であり、繊維長は、通常 $5 \sim 200 \mu\text{m}$ 、好ましくは $10 \sim 100 \mu\text{m}$ である。

【0011】又、導電性組成物を更にどのような用途に使用するかに応じて、使用に供する気相成長炭素繊維は、好ましい直径及び長さを有する。換言すると、導電性組成物中の気相成長炭素繊維が前述した好ましい範囲の繊維長さ及び繊維径を有するようにするには、前述した繊維長さ及び繊維径を有する気相成長炭素繊維とカーボンブラックと樹脂成分とを混合すれば良いというものでもないのである。例えば導電性組成物を使用して導電性塗料を調製する場合には、調製に際して気相成長炭素繊維が特に高剪断力を受けることがないので、使用に供する気相成長炭素繊維は前述した繊維長さ及び繊維径を有していれば良いのであるが、導電性組成物を使用して導電性インクを調製する場合には、調製に際して気相成長炭素繊維が特に高剪断力を受けて切断されることがあり、また、印刷時のスクリーン通過性の問題があるので、使用に供する気相成長炭素繊維は、導電性組成物中の気相成長炭素繊維の繊維長さ及び繊維径を有することが望まれる。すなわち、導電性組成物を使用して導電性インクを調製するに当たっての、使用に供される気相成長炭素繊維の繊維長さは、通常 $5 \sim 90 \mu\text{m}$ 、好ましくは $10 \sim 60 \mu\text{m}$ であり、繊維径は、通常 $0.2 \sim$

$2.0 \mu\text{m}$ 、好ましくは $0.4 \sim 1.5 \mu\text{m}$ である。なお、導電性インクはその使用時にスクリーンを通過させることがあるので、そのような場合には、気相成長炭素繊維の繊維長さ及び繊維径は前記範囲における好ましい範囲が有利になる。

【0012】導電性組成物中における気相成長炭素繊維の含有量は、通常 $20 \sim 60$ 重量%、好ましくは $30 \sim 50$ 重量%である。気相成長炭素繊維の導電性組成物中における含有量が前記範囲よりも下回ると、導電性組成物の導電性が十分に発現しないことがあり、又、気相成長炭素繊維の含有量が前記範囲を上回ると相対的に樹脂成分の含有量が少なくなり、この導電性組成物で導電路を形成してもその導電路が剥離し易くなることがある。

【0013】—カーボンブラック—

導電性組成物を調製するに当たり使用されるカーボンブラックとしては、各種の製法により製造されたカーボンブラックを使用することができる。好適に使用することのできるカーボンブラックとしては、ファーンズブラック、チャンネルブラック、サーマルブラック、ケッチェンブラック等を挙げることができ、又、原料の相違により分類されるガスブラック、オイルブラック、アセチレンブラック等も更に好適例として挙げることができる。これらの中でも好ましいカーボンブラックは、アセチレンブラック、ケッチェンブラックである。

【0014】本発明に係る導電性組成物は、マトリックスである樹脂成分中に気相成長炭素繊維とカーボンブラックとが分散していることにより導電性が発現している。この導電性の発現の理由については、いまだ研究途上であって明確なことは断言することができない。ただし、前述したように、気相成長炭素繊維同士の接触、気相成長炭素繊維とカーボンブラックとの接触により電気的な連鎖が形成されて導電性が得られるものと推定されるが、更に又、 100 \AA 程度の樹脂成分を挟んでトンネル効果によって気相成長炭素繊維間及び気相成長炭素繊維とカーボンブラックとの間での導電性が発現するとも推定される。

【0015】いずれの機構により導電性が発現するにしても、良好な導電性を付与することのできるカーボンブラックは、ストラクチャーが発達しており、粒子径が小さく、表面積が大きくて多孔質であり、高結晶化であることが望ましい。

【0016】したがって、この発明に使用されるカーボンブラックとしては、給油量が $90 \text{ ml (DBP) / 100 g}$ 以上であることが好ましい。ストラクチャー構造を取りやすく、より高い導電性を発揮するからである。又、カーボンブラックの粒径は、通常 $30 \sim 500 \text{ nm}$ 、好ましくは $30 \sim 1100 \text{ nm}$ であり、比表面積としてBET値が $20 \sim 50 \text{ m}^2/\text{g}$ であるのが好ましい。

【0017】本発明においては、市販のカーボンブラックを使用することができ、具体的には、コロンビアカー

ボン日本社のR-14(比表面積 $45\text{ m}^2/\text{g}$ 、粒径 $68\text{ m}\mu$)、R-420(比表面積 $25\text{ m}^2/\text{g}$ 、粒径 $68\text{ m}\mu$)、R-450(比表面積 $33\text{ m}^2/\text{g}$ 、粒径 $62\text{ m}\mu$)、R-MT-P(比表面積 $8\text{ m}^2/\text{g}$ 、粒径 $280\text{ m}\mu$)、キャボット社製のSterlingV(比表面積 $35\text{ m}^2/\text{g}$ 、粒径 $50\text{ m}\mu$)、SterlingNS(比表面積 $25\text{ m}^2/\text{g}$ 、粒径 $75\text{ m}\mu$)、SterlingSO(比表面積 $42\text{ m}^2/\text{g}$ 、粒径 $41\text{ m}\mu$)、三菱化成(株)製の#22B(比表面積 $55\text{ m}^2/\text{g}$ 、粒径 $40\text{ m}\mu$)、#20B(比表面積 $56\text{ m}^2/\text{g}$ 、粒径 $60\text{ m}\mu$)、CF-9(比表面積 $60\text{ m}^2/\text{g}$ 、粒径 $40\text{ m}\mu$)、#3500(比表面積 $47\text{ m}^2/\text{g}$ 、粒径 $40\text{ m}\mu$)、デンカ(株)製のHS-100(比表面積 $32\text{ m}^2/\text{g}$ 、粒径 $53\text{ m}\mu$)、ASAHI HS-500(比表面積 $37\text{ m}^2/\text{g}$ 、粒径 $76\text{ m}\mu$)等を挙げることができる。

【0018】本発明に係る導電性組成物中におけるカーボンブラックの含有量としては、通常 $5\sim 30$ 重量%、好ましくは $8\sim 15$ 重量%である。カーボンブラックの含有量が前記範囲よりも少ないと、導電性組成物は十分な導電性を発揮することができなくなることがあり、又カーボンブラックの含有量が前記範囲よりも多いと、相対的に気相成長炭素繊維の含有量が少なくなったり、あるいは樹脂成分の含有量が少なくなったりすることにより、導電性が十分に発揮されなかったり、あるいはこの導電性組成物を用いて形成した導電路が基板から剥離し易くなったりする不都合を生じることがある。

【0019】-樹脂成分-

本発明に係る導電性組成物は、樹脂成分をバインダーとして、あるいはマトリックスとして有する。樹脂成分としては熱可塑性樹脂及び熱硬化性樹脂を挙げることができ

【0020】熱可塑性樹脂としては、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリスチレン、ポリ-p-キシレン、ポリ酢酸ビニル、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアクリロニトリル、ポリビニルエーテル、ポリビニルケトン、ポリエーテル、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリアミド、フッ素系樹脂、ブタジエン系樹脂、ポリウレタン系樹脂等が挙げられる。

【0021】これらの熱可塑性樹脂の中でも、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミドなどが好適に用いられる。これらの熱可塑性樹脂はその一種を単独に用いても、二種以上を併用してもよい。また、熱硬化性樹脂としては、例えばフタル酸樹脂、フェノール樹脂、フラン樹脂、キシレン・ホルムアルデヒド樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、アニリン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂などを挙げることができる。これらの中でも、フタル酸樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂などが好ましい。

【0022】なお、場合によっては、熱可塑性樹脂の一

種又はその二種以上と熱硬化性樹脂の一種またはその二種以上を併用しても良い。

【0023】本発明の導電性組成物における熱可塑性樹脂及び/又は熱硬化性樹脂の占める割合は、通常、 $30\sim 75$ 重量%、好ましくは $40\sim 65$ 重量%である。樹脂成分の含有割合が前記範囲を下回ると、導電性組成物を用いて導電路を形成してもその導電路は剥離し易くなることがあり、又前記範囲を上回ると十分な導電性を有しない導電性組成物になったりすることがある。

【0024】-添加剤-

本発明に係る導電性組成物には、本発明の目的を阻害しない範囲で公知の種々の添加剤を含有させることができる。添加剤としては、可塑剤、安定剤、充填材、補強剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、難燃剤、滑剤等を挙げることができる。どのような添加剤を使用するかは、本発明に係る導電性組成物をどのような用途に供するかにより適宜に決定することができる。

【0025】-導電性組成物の調製-

本発明の導電性組成物は、前記気相成長炭素繊維とカーボンブラックと樹脂成分とを混合することにより得ることができる。混合に際しては公知の混合機を使用することができる。又、各成分の配合順序には特に制限がない。なお、この導電性組成物を使用して導電性塗料及び導電性インクを調製する方法については後述する。

【0026】-導電性組成物の用途-

本発明に係る導電性組成物は、良好な導電性を有する。そこで、この導電性組成物を使用して後述するように導電性塗料及び導電性インクを形成することができる。又、この導電性組成物は樹脂成分をマトリックスとしているので成形性を有する。したがって、この導電性組成物は、これを適宜に成形することにより、ファクシミリ電極板などの低抵抗バンド、非常電コンベヤーベルト、医学用ゴム製品、導電タイヤ、IC収納ケース、謄写用・紡績用ロール、弾性電極、加熱用エレメント、過電流・過熱防止用素子、電磁波シールド材料、各種キーボードスイッチ、コネクタ素子、スイッチ素子等の用途に展開することができる。

【0027】(2)導電性塗料及び導電性インク-構成成分-

本発明に係る導電性塗料及び導電性インクは、前記気相成長炭素繊維とカーボンブラックと樹脂成分と必要に応じて添加される溶剤とを含有する。気相成長炭素繊維、カーボンブラック及び樹脂成分については前述した通りである。樹脂成分の種類により樹脂成分が液状であるときには、前記気相成長炭素繊維とカーボンブラックと樹脂成分とからなる導電性組成物、あるいは必要に応じて添加される添加剤と気相成長炭素繊維とカーボンブラックと樹脂成分とからなる導電性組成物は、導電性塗料及び導電性インクとして使用することができる。樹脂成分が固体状であるときには、前記気相成長炭素繊維とカー

ボンブラックと樹脂成分と必要に応じて配合される添加剤とを有する導電性組成物及び溶剤により導電性塗料及び導電性インクを得ることができる。なお、樹脂成分が液状であっても、前記気相成長炭素繊維とカーボンブラックと樹脂成分とからなる導電性組成物、あるいは必要に応じて添加される添加剤と気相成長炭素繊維とカーボンブラックと樹脂成分とからなる導電性組成物の粘性が十分でないときには、適宜に溶剤を加えてその粘度の調整を図るのが好ましい。

【0028】導電性組成物を導電性塗料及び導電性インクとして使用する場合には、気相成長炭素繊維とカーボンブラックと樹脂成分との合計に対し気相成長炭素繊維とカーボンブラックとの合計が60重量%を越えないようにするのが好ましい。気相成長炭素繊維とカーボンブラックとの合計が60重量%を越えると、導電性塗料または導電性インクを塗布して得られる塗膜の強度が低下すると共に導電性が十分に発揮されないことがあるからである。

【0029】前記溶剤につき、導電性塗料及び導電性インクを塗布する対象物に対して悪影響を及ぼさない限り、塗料やインクに使用される通常の溶媒を使用することができる。溶剤の具体例としては、ミネラルスピリット、3号揮発油、灯油等の脂肪族系溶剤、テレピン油、ジベンチン等の植物性溶剤、ベンゾール、トルオール、キシロール、ソルベントナフサ、ハイソルベントCナフサ等の芳香族系溶剤及びナフテン系溶剤などの炭化水素系溶剤、メタノール、エタノール、ブタノール、アミルアルコール等のアルコール類溶剤、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、サクサンアミル、酢酸オクチル、酢酸ベンジル、酢酸シクロヘキシル等のエステル系溶剤、アセトン、メチルアセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、メチルシクロヘキサノン等のケトン系溶剤、メチルエーテル、グリコールメチルエーテル、グリコールエチルエーテル、グリコールブチルエーテル、ジオキサン等のエーテル系溶剤、ジメチレンクロライド、トリクロルエチレン等の塩素化合物系溶剤、並びに2-ニトロプロパン等のニトロ系溶剤を挙げることができる。これらの中から、使用する樹脂成分に応じて溶解性の良好なものを選択して使用するのが良い。これらはその一種を単独で使用することもできるし、またそれらの二種以上を併用することもできる。前記溶剤の使用量は、特に制限がなく、塗料及びインクを製造する際の通常の使用量で足りる。

【0030】導電性塗料及び導電性インクは、導電性が阻害されない限り、その他の成分を含有していても良い。その他の成分としては、可塑剤、乾燥調整剤、界面活性剤等を挙げることができる。

【0031】導電性塗料の製造

導電性塗料は、通常の塗料の製造と同様にして製造することができる。すなわち、例えば高速攪拌機を使用して

樹脂成分を溶剤に溶解してワニスを製造する。大ロットの場合には、前記ワニスと気相成長炭素繊維及びカーボンブラックとを配合してタンクミキサーでプレミキシングを行い、これをサンドミルで連続的に練肉し、粘度を調整する。小ロットの場合には、例えばアトライターに気相成長炭素繊維及びカーボンブラックと前記ワニスとを直接に仕込んで練肉し、粘度の調整をする。なお、前記サンドミルやアトライターの代わりにボールミルや3本ロールを使用することもできる。

【0032】導電性インクの製造

この導電性インクは、通常の印刷インクの製造法と同様にして製造することができる。すなわち、基本的には、各成分の配合、プレミキシング、練肉、調整、濾過の工程を有する。なお、この工程のそれぞれは、製造装置の相違により単独に行われるとは限られない。この工程において、粘度の相違によって練肉、濾過の方法が異なる。例えば、導電性インクの粘度が高いときには、3本ロール法、ニーダー法あるいはフラッシュ法を採用して練肉する。3本ロールは、各ロールの回転速度の違いによる剪断力によって練肉するものであり、洗浄が容易であるので小ロット生産に適している。ニーダー法は、特殊形状のブレードの回転により練肉するものである。これは大ロット生産に適している。フラッシュ法は、前記各成分の配合、プレミキシング、練肉、調整、濾過の工程を同時に行う方法といえる。導電性インクの粘度が低いときには、サンドミル、ボールミル、アトライタ等のメディア型分散機を使用する。

【0033】なお、導電性インクを製造するに当たり、上記の外、ミキサー、ニーダー、ミル等を使用することができるが、いずれを使用するかは、ミルベース、インクの粘度、ロットの大きさ、生産効率、インクの品質、密閉性、連続運転の可否、経済性、使い易さ、安全性等の種々の要因を考慮するべきことはいうまでもない。

【0034】導電性塗料及び導電性インクの使用対象

導電性塗料及び導電性インクを使用する対象物としては、その塗膜に導電性を必要とするものであるならば特に制限がない。特に、この導電性塗料及び導電性インクを使用して印刷配線板のような電気回路板を好適に製造することができる。

【0035】(3) 電気回路板

この電気回路板は、板状またはフィルム状の基板表面に配線用電気回路を有し、用途に応じて部品取り付け用の穴を開設している。基板としては、ポリエステル系基板、ポリイミド系基板、ガラスエポキシ系基板、ガラステフロン系基板、ポリアミドイミド系基板、ポリエチレン系基板、ポリフェニレンサルファイド系基板等を挙げることができる。又、この基板は、単層であっても多層であっても良く、又複合材料で形成されていても良い。

【0036】基板の厚みは、この電気回路基板をどのよ

うな用途に使用するかに応じて適切な値が適宜に決定される。ここで、この電気回路基板の用途としては、家電用（ラジオ、カセットテープレコーダ、ステレオ、電卓、ミシン、楽器等）、産業用（電算機、事務機、教育機器、医療機器、NC機器等）、車両用（計器パネル、制御機器、信号機器、表示機器等）、通信情報用（交換機、搬送無線機、情報端末機、宇宙通信等）、航空船舶用（電子計測機器、電子航法機器、制御機器等）、宇宙・兵器用（計測機器、制御機器等）、時計・写真用（デジタル時計、シャッター、露出系等）玩具用（テレビゲーム、電子コントロール模型等）などの各種の用途を挙げることができる。

【0037】これらの各種の用途に応じて、導電性塗料または導電性インクを用いた配線用電気回路は、基板の片面に形成されていても、又基板の両面に形成されていても良い。この電気回路基板は、導電性塗料または導電性インクを印刷法によりあるいは塗装により基板上に塗布し、必要に応じて熱や電子線で硬化し、あるいは溶剤を除去するために乾燥するなどして製造される。導電性塗料または導電性インクの塗膜厚は、通常5～100μmである。

【0038】

【実施例】次に本発明の実施例を示す。

（実施例1）フェノール樹脂（アルコール可溶タイプ、住友ベークライト（株）製）85重量部とブチラル樹脂（積水化学工業（株）製）15重量部とカルビトール100重量部を混合し、得られた混合物に、気相成長炭素繊維（直径0.8μm、長さ10μm、日機装（株）製）及び／またはケッチェンブラック（日本イーシー社販売）を、これらの固形分中の含有量が図1に示されるような配合割合になるように添加し、3本ロールにて混*

*練し、組成物を製造した。この組成物を、ポリエステルシートに線状に印刷し、150℃で30分間かけて硬化させた。この組成物の乾燥塗膜厚は25μmであった。

【0039】この塗膜の電気抵抗値を2mm幅で、25mm離れた2点間の電気抵抗値を測定し、 Ω/sq 、at 25μm厚に換算して、図1に示すような結果を得た。なお、図1において、曲線①は、カーボンとしてケッチェンブラックのみを使用し、気相成長炭素繊維を使用しなかった場合を示し、ケッチェンブラックが20重量%またはそれ以上では塗膜強度が低くて実用に耐えなかった。したがって、実用の範囲で最低抵抗値は100Ω/sqである。曲線②は、カーボン成分として気相成長炭素繊維のみを使用した場合を示し、図1から明らかなように45Ω/sq以下には低下しないことが分かる。曲線③は、ケッチェンブラックを10重量%に固定し、気相成長炭素繊維の含有量を変化させた場合に関する。図1から明らかなように、カーボンブラック及び気相成長炭素繊維をそれぞれ単独で使用した場合に得られなかったところの、更に低い抵抗値が得られた。

【0040】（実施例2）塩化ビニル系樹脂（Bakelite（株）製）をメチルエチルケトンに濃度が20重量%になるように溶解し、得られる混合物に、気相成長炭素繊維を黒鉛化した黒鉛繊維とファーンズブラックを添加し、ミキサーで攪拌混合して塗料を得た。この塗料を、フェノール樹脂製基板に線状に塗布し、乾燥することにより、塗膜厚25μmの塗膜を得た。この塗膜につき、前記実施例1と同様にしてその導電性を測定した。その結果を表1に示した。

【0041】

【表1】

黒鉛化繊維			ファーンズブラック	樹脂	電気抵抗値
直径 (μm)	長さ (μm)	使用量 (重量部)	使用量 (重量部)	使用量 (重量部)	(Ω/sq)
0.8	10	50	—	50	112
0.4	15	50	—	50	18.5
0.4	15	50	25	25	10.2

【0042】

50 【発明の効果】本発明によると、気相成長炭素繊維とカ

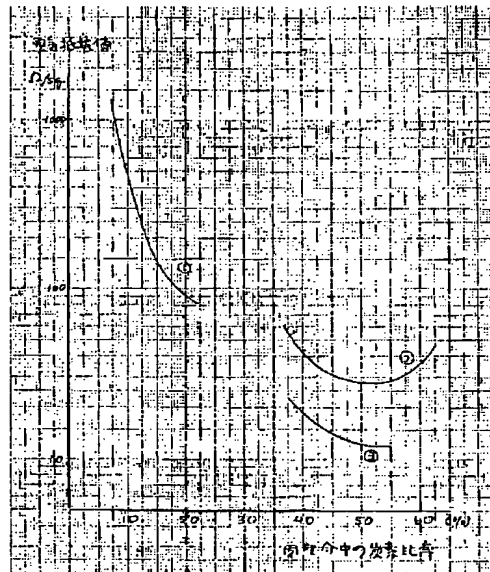
ーボンブラックとを樹脂成分中に分散することにより、気相成長炭素線及びカーボンブラックそれぞれ単独では得られないはるかに大きな導電性を有する導電性組成物を提供することができる。この導電性組成物は、成形性を有することにより各種の成形品に成形することができると共に、樹脂成分の種類に応じて、あるいは溶剤を添加することにより導電性塗料あるいは導電性インクを調製することができる。この導電性塗料及び導電性インクは、印刷法あるいは塗装により、各種の対象物に塗布することができ、気相成長炭素繊維及びカーボンブラックの含有量に応じて、その対象物に導電性、や帯電防止性*

＊を付与することができ、しかもその導電性塗膜は、対象物から容易に剥離せず接着性が良好である。又、この導電性塗料または導電性インクを用いて形成された電気回路基板は、印刷法あるいは塗装により簡単に電気回路が形成されており、しかも従来におけるように、金属ペーストや金属粉を用いたことにより電気回路が錆びたりすることもなく、信頼性の高い電気回路基板とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の実施例における結果を示すグラフである。

【図1】



【手続補正書】

【提出日】平成3年12月11日

【手続補正1】

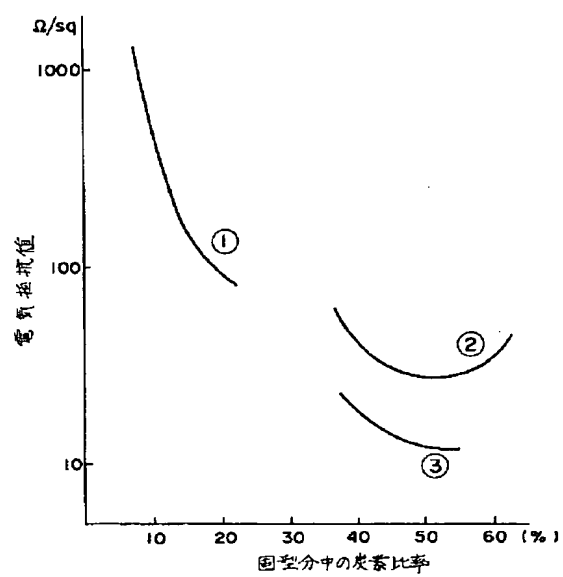
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.³

H 0 1 B 5/14

H 0 5 K 1/09

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z

A 6921-4E